

Electrohydraulic actuation device

Patent number: EP1158181

Publication date: 2001-11-28

Inventor: GENTZSCH TORSTEN DIPL-ING (DE)

Applicant: EMG ELTMA HEBEZEUGE OSCHERSLEB (DE)

Classification:

- **international:** F15B15/18

- **european:** F15B15/18

Application number: EP20010111167 20010510

Priority number(s): DE20001026147 20000526

Also published as:

EP1158181 (A3)

DE10026147 (A)

ES2165339T (T)

Cited documents:

DE852188

US5758862

US2457467

DE1550812

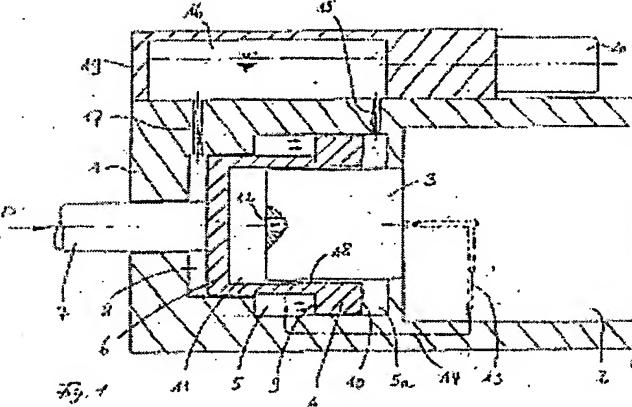
US2035813

[more >>](#)

[Report a data error](#) [he](#)

Abstract of EP1158181

An electric motor (2) drives a hydraulic pump (3) which delivers high pressure fluid to the chamber (5) to drive the piston (4) and output shaft (7) by transferring fluid from a suction chamber (11) through a duct (13,14). A reservoir (16) houses hydraulic fluid.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)



EP 1 158 181 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.11.2001 Patentblatt 2001/48

(51) Int Cl. 7: F15B 15/18

(21) Anmeldenummer: 01111167.1

(22) Anmeldetag: 10.05.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 26.05.2000 DE 10026147

(71) Anmelder: EMG-ELTMA Hebezeuge
Oschersleben GmbH
39387 Oschersleben (DE)

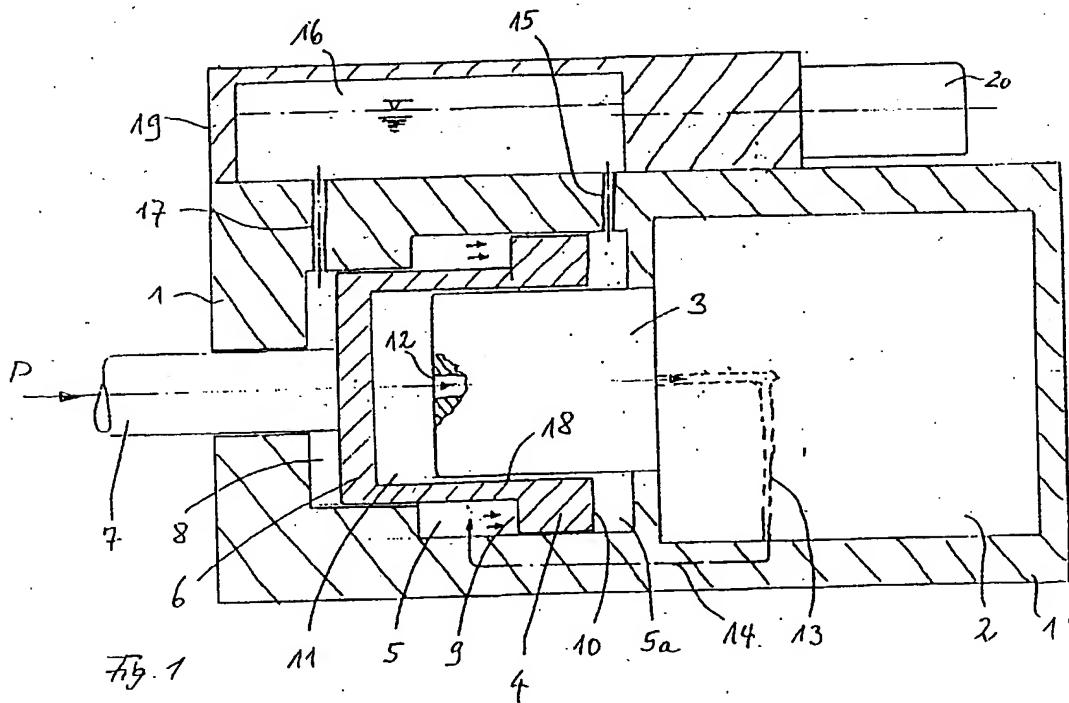
(72) Erfinder: Gentsch, Torsten, Dipl.-Ing.
39387 Oschersleben (DE)

(74) Vertreter: Klingseisen, Franz, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte,
Dr. F. Zumstein,
Dipl.-Ing. F. Klingseisen,
Postfach 10 15 61
80089 München (DE)

(54) Elektrohydraulisches Betätigungsgerät

(57) Bei einem elektrohydraulischen Betätigungsgerät, umfassend eine in einem Gehäuse (1) angeordnete, von einem Elektromotor (2) angetriebene Pumpe (3), wobei das von der Pumpe abgegebene Druckmittel einen im Gehäuse geführten Kolben (4; 30) beauf-

schlagt, dessen Kolbenstange (7) als Betätigungsselement aus dem Gehäuse (1) vorsteht, wird zur Erzielung einer möglichst kompakten Bauform der hochdruckseitige Zylinderraum (5, 5a) des Kolbens (4; 30) um einen Abschnitt der Pumpe (3) bzw. um einen Abschnitt der Motor-Pumpeneinheit ausgebildet.



EP 1 158 181 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein elektrohydraulisches Betätigungsgerät nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bei einem bekannten Betätigungsgerät dieser Art ist in einem Gehäuse eine Kolben-Zylindereinheit angeordnet, wobei auf der Abtriebswelle eines im Bodenbereich des Gehäuses angeordneten Elektromotors ein oder zwei Pumpenräder angebracht sind, die das im Gehäuse enthaltene Hydrauliköl gegen die Stirnfläche des Kolbens pumpen. Bei dieser bekannten Bauform ergeben sich durch die vor den Pumpenrädern angeordnete Kolben-Zylindereinheit ein relativ langer Aufbau, große Abmessungen und lange Senkzeiten für den Kolben.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, ein elektrohydraulisches Betätigungsgerät der eingangs angegebenen Art so auszubilden, daß es einen möglichst kompakten Aufbau hat.

[0004] Diese Aufgabe wird erfundungsgemäß durch die Merkmale im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 gelöst. Dadurch, daß der hochdruckseitige Zylinderraum des Kolbens einen Teil der Einheit aus Pumpe und Motor umgibt, ist ein kompakter Aufbau mit kleinen Abmessungen und reduzierter Länge des Betätigungsgeräts möglich. Zudem können große Stellkräfte und optimal kurze Senkzeiten des Kolbens mit dieser Bauform erreicht werden.

[0005] Beispielsweise Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

- Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch eine Ausführungsform des Betätigungsgerätes,
- Fig. 2 in gleicher Darstellung eine abgewandelte Ausführungsform,
- Fig. 3 eine weitere Ausführungsform des Betätigungsgerätes,
- Fig. 4 ein Schaltschema des elektrohydraulischen Betätigungsgerätes,
- Fig. 5 eine praktische Ausführungsform des Betätigungsgerätes in einer Seitenansicht, einer Draufsicht und in einer Stirnansicht,
- Fig. 6 zwei Anbringungsarten des Betätigungsgerätes, und
- Fig. 7 eine Ausführungsform mit auf das Gehäuse des Betätigungsgerätes aufgesetzten Kühlrippen.

[0006] Fig. 1 zeigt schematisch ein Gehäuse 1, in dem ein Elektromotor 2 angeordnet ist, dessen elektrische Versorgungsleitungen nicht wiedergegeben sind. Mit 3 ist eine Pumpe bezeichnet, von der lediglich die Umrißlinien des Pumpengehäuses wiedergegeben sind und die von dem Motor 2 angetrieben wird. Die Pumpe 3, eine Hochdruckpumpe, ist vorzugsweise als Schraubenspindelpumpe ausgebildet, damit das Pumpenge-

häuse mit einem möglichst geringen Durchmesser ausgelegt werden kann. Anstelle einer Schraubenspindelpumpe kann auch eine Zahnradpumpe vorgesehen werden.

[0007] Auf dem Außenumfang der Pumpe 3 bzw. von deren zylindrischem Pumpengehäuse ist ein Ringkolben 4 angeordnet, der in einem im Gehäuse 1 ausgebildeten Zylinderraum 5 verschiebbar ist. Der Ringkolben 4 weist einen topfförmigen Verlängerungsabschnitt 6 auf, an dem eine Kolbenstange 7 angebracht ist, die in einer Gehäusebohrung geführt ist und das Betätigungsgerätelement des Betätigungsgeräts bildet. Der topfförmige Verlängerungsabschnitt 6 des Ringkolbens 4 ist in einer zylindrischen Gehäuseausnehmung 8 geführt, die einen kleineren Durchmesser hat als der Zylinderraum 5. Der Ringkolben 4, dessen Außendurchmesser größer ist als der Außendurchmesser des topfförmigen Verlängerungsabschnitts 6, weist auf der Seite des Verlängerungsabschnitts 6 eine Stirnfläche 9 und auf der dem Motor zugewandten Seite eine Stirnfläche 10 auf. Zwischen freiliegender Stirnseite des Pumpengehäuses 3 und dem Boden des Verlängerungsabschnitts 6 ist ein Ansaugraum 11 ausgebildet, der mit Hydraulikmedium gefüllt ist.

[0008] Auf dem Außenumfang des Ringkolbens 4, des Verlängerungsabschnitts 6 und der Kolbenstange 7 sind jeweils nicht dargestellte Dichtungen vorgesehen. Zwischen Pumpengehäuse und Kolbeninnenumfang ist ein Ringspalt 18 vorgesehen, durch den Hydraulikmedium über einen Kanal 15 von einem Reservoir 16 in den Ansaugraum 11 nachgesaugt werden kann.

[0009] Anstelle eines Ringspalts 18 können auch in Achsrichtung verlaufende Nuten zwischen Pumpengehäuse und Kolbeninnenumfang ausgebildet sein, so dass durch die Rippen zwischen den Nuten eine Führung ausgebildet wird und der Ansaugraum 11 der Pumpe dennoch mit dem Ölreservoir 16 über den Ausgleichskanal 15 in Verbindung steht.

[0010] Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist an der freiliegenden Stirnseite des Pumpengehäuses eine Ansaugöffnung 12 ausgebildet, durch die das Hydraulikmedium, vorzugsweise Transformatorenöl, aus dem Kolbenraum 11 angesaugt und über einen durch den Motorraum bzw. das Motorgehäuse führenden, schematisch angedeuteten Kanal 13 und einen im Gehäuse 1 ausgebildeten Kanal 14 in den Zylinderraum 5 gefördert wird, so daß die Stirnseite 9 des Ringkolbens 4 in der angegebenen Pfeilrichtung mit Druck beaufschlagt wird. Der Zylinderraum 5a auf der gegenüberliegenden Stirnseite 10 des Ringkolbens 4 steht über den Druckausgleichskanal 15 mit dem Reservoir bzw. Ölraum 16 in Verbindung, der über einen weiteren Ausgleichskanal 17 mit der Ausnehmung 8 zwischen Boden des Verlängerungsabschnitts 6 des Ringkolbens und Gehäuse 1 verbunden ist. Bei einer Verschiebung des Ringkolbens 4 erfolgt ein Volumenausgleich über die Ausgleichskanäle 15 und 17 und den Ölraum 16, der durch eine nicht dargestellte Belüftungsöffnung druck-

los ist. Der Motor 2 arbeitet im Hydraulikmedium und ist im Hochdruckbereich angeordnet, wobei durch die Ölzirkulation der Motor 2 gekühlt wird.

[0011] Leckagen am Ringkolben 4 gelangen einerseits über den drucklosen Zylinderraum 5a wieder zum Ansaugbereich 12 der Pumpe 3 über den Ringspalt 18 und andererseits über den drucklosen Raum 8 und die Ausgleichsleitung 17 in das Reservoir 16, so dass Hochdruckleckagen innerhalb des Systems eliminiert werden.

[0012] Fig. 2 zeigt eine abgewandelte Ausführungsform, bei der eine Druckkraft entgegen der Pfeilrichtung P in Fig. 1 bei gleicher Drehrichtung der Pumpe 3 erzeugt werden kann. Der Ringkolben 4' ist auf dem Außenumfang des Bodens des topfförmigen Verlängerungsabschnitts 6 ausgebildet und die Hochdruckleitung 13, 14 mündet im Zylinderraum 5a, so dass die Ringfläche 10' des Ringkolbens 4' mit Druck beaufschlagt wird und die gegenüberliegende Stirnfläche 9' des Ringkolbens über die Ausgleichsleitung 17 mit dem Reservoir 16 in Verbindung steht. Bei dieser Ausführungsform ist der Verlängerungsabschnitt 6 auf einem Abschnitt 26 des Gehäuses 1 geführt, der den Zylinderraum 5a in Achsrichtung begrenzt, wobei zwischen diesem Abschnitt 26 und dem Verlängerungsabschnitt 6 eine nicht dargestellte Dichtung angeordnet ist. Der Ringspalt 18 steht in gleicher Weise mit dem Druckausgleichskanal 15 in Verbindung wie bei der Ausführungsform nach Fig. 1.

[0013] Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform, bei der der Ringkolben 4' mit topfförmigem Verlängerungsabschnitt 6 in Fig. 2 durch einen topfförmigen Kolben 30 und ein in diesen eingreifendes topfförmiges Bauteil 31 aufgeteilt ist. Der dem Ringkolben 4' entsprechende topfförmige Kolben 30 ist mit der Kolbenstange 7 verbunden und er wird an seiner ringförmigen Stirnseite 10' mit Druck beaufschlagt. Zwischen Außenumfang dieses Kolbens 30 und Gehäuse 1 ist eine nicht dargestellte Dichtung vorgesehen.

[0014] Zwischen dem Innenumfang des topfförmigen Kolbens 30 und dem Außenumfang des innenliegenden, in Achsrichtung länger ausgebildeten topfförmigen Bauteils 31 sind in Achsrichtung verlaufende Nuten 32 auf dem Innenumfang des Kolbens 30 oder auf dem Außenumfang des inneren Bauteils 31 ausgebildet, so dass das Druckmedium aus dem Zylinderraum 5a über diese über den Umfang verteilten Nuten 32 zwischen Boden des inneren Bauteils 31 und Boden des äußeren Kolbens 30 gelangen kann. Hierdurch wird die an der Kolbenstange 7 wirksame Kraft durch Druckbeaufschlagung des gesamten Durchmessers des Kolbens 30 erzeugt, so dass eine entsprechend hohe Kraft an der Kolbenstange 7 in Pfeilrichtung ausgeübt werden kann. Dies ist z. B. für direkt wirkende Bremsysteme von Vorteil, bei denen erhöhte Stellkräfte erforderlich sind.

[0015] Wie bei den Ausführungsformen nach den Fig. 1 und 2 ist der Ansaugraum 11 der Pumpe 3 über den Ringspalt 18 mit dem Ausgleichskanal 15 verbunden.

Ebenso steht der drucklose Zylinderraum 8 mit dem Ölreservoir 16 über den Ausgleichskanal 17 in Verbindung.

[0016] Motor 2, Pumpe 3 und Arbeitskolben mit Kolbenstange 7 sind auf einer Achse angeordnet, wobei sich eine in Achsrichtung kompakte Bauform dadurch ergibt, dass der hochdruckseitige Zylinderraum des Kolbens, in Fig. 1 der Zylinderraum 5 und in den Fig. 2 und 3 der Zylinderraum 5a, sich um einen Abschnitt des Pumpengehäuses erstreckt. Hierdurch kann der topfförmige Kolben das Pumpengehäuse übergreifen. Bei der Ausführungsform nach Fig. 3 kann der Kolben 30 auch scheibenförmig ausgebildet sein, ohne dass die axiale Baulänge größer wird, wobei bei einer solchen Abwandlung der Kolben im wesentlichen der Bodenfläche des dargestellten topfförmigen Kolbens 30 entspricht.

[0017] Eine im Durchmesser kompakte Bauform wird insbesondere durch eine Reduktion des Durchmessers des Pumpengehäuses erreicht, wodurch auch der Ringkolben 4, 4' bzw. der Außenumfang des Kolbens 30 so ausgelegt werden kann, daß er den Durchmesser des Motors 2 nicht überragt.

[0018] Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 wird beim Betrieb der Pumpe 3 die Kolbenstange 7 zum Betätigen beispielsweise eines nicht dargestellten Bremsgerätes angezogen, wie durch den Pfeil P angedeutet. Hierbei wird die Stirnseite 9 des Ringkolbens 4 mit Druck beaufschlagt, so daß eine hohe Zugkraft an der Kolbenstange 7 entsteht. Bei den Bauformen nach den Fig. 2 und 3 wird bei der gleichen Drehrichtung der Pumpe 3 die Kolbenstange 7 nach außen gedrückt, wie durch einen Pfeil angedeutet.

[0019] Die Kolbenstange 7 kann mit einer externen bzw. außerhalb des Gehäuses 1 angeordneten, nicht dargestellten Zug- bzw. Druckfeder entgegen der Pfeilrichtung P beaufschlagt werden, um den Ringkolben 4 nach Abschalten der Pumpe 3 in eine Ausgangsstellung nach links in Fig. 1 zu bewegen. Für diese Rückstellbewegung kann auch eine Gewichtskraft an der Kolbenstange 7 angreifen. In gleicher Weise kann bei den Ausführungsformen nach den Fig. 2 und 3 eine externe Feder zur Beaufschlagung der Kolbenstange 7 vorgesehen werden.

[0020] Fig. 4 zeigt ein Schaltschema des Betätigungsgerätes nach Fig. 1, wobei der Einfachheit halber eine übliche Kolben-Zylindereinheit wiedergegeben ist. Für gleiche oder entsprechende Topflement sind die gleichen Bezugssymbole wie in Fig. 1 verwendet. So ist der Ölraum 16 als druckloses Reservoir schematisch wiedergegeben. Die Pumpe 3 saugt über einen Filter 21 Hydraulikmedium an und fördert dieses über die Druckkanäle 13, 14 in den Zylinderraum 5, wobei der durch den Motorraum führende Kanal 13 schematisch außerhalb des Motorbereichs wiedergegeben ist. Ein elektromagnetisch betätigtes Schaltventil 20 ist zwischen dem Druckkanal 13, 14 und dem Rücklaufkanal 17 angeordnet, wobei in der in Fig. 4 wiedergegebenen Schaltstellung (Ausschaltstellung) des Ventils 20 die Pumpe 3

über den Verbindungskanal 22 und den Rücklaufkanal 17 zurück in das Reservoir 16 fördert. In der anderen Schaltstellung (Betriebsstellung) des Ventils 20 ist dieser Verbindungskanal 22 abgesperrt, so daß die Pumpe 3 den Zylinderraum 5 mit Druck beaufschlägt. Mit 23 ist ein selbstregelndes Überdruckventil zwischen Druckkanal 13, 14 und Rücklaufkanal 17 wiedergegeben, das den Arbeitsdruck im Zylinderraum 5 konstant hält und absichert. Durch die Einstellung des Überdruckventils 23 läßt sich der Kraftbereich des Betätigungsgerätes beeinflussen. Das elektromagnetisch betätigtes Schaltventil 20 gewährleistet einen schnellen Druckabbau beim Ausschalten und es hat eine Sicherheitsfunktion.

[0021] Das Schaltventil 20 wird generell parallel zur Versorgungsspannung des Betätigungsgerätes mitgesteuert.

[0022] Fig. 4a zeigt eine Ausführungsform mit Rücklaufverzögerung, wobei in dem Verbindungskanal 22 eine vorzugsweise einstellbare Drossel 24 angeordnet ist, durch die beim Umschalten des Schaltventils 20 in die wiedergegebene Ausschaltstellung der Druck aus dem Druckkanal 14 und dem Zylinderraum 5 in einstellbarer Weise langsam über die Drossel 24 abgebaut wird, um eine zu schnelle Bewegung des Kolbens 4 durch eine nicht dargestellte Rückstellkraft zu verhindern. Hierzu ist in dem Druckkanal zwischen Pumpe 3 und Abzweigung des Verbindungskanals 22 ein Rückschlagventil 25 vorgesehen, das den Druckabbau in Richtung Pumpe 3, die in diesem Fall außer Betrieb ist, verhindert.

[0023] Fig. 4b zeigt eine Ausführungsform, bei der anstelle des Überdruckventils 23 in Fig. 4 ein Steuerventil 27 zwischen Druckkanal 13, 14 und Rücklaufkanal 17 angeordnet ist, um eine prozessabhängige Stellkraftregelung über eine Sollwertvorgabe zu ermöglichen. Bei dem in Fig. 4 wiedergegebenen Überdruckventil 23 handelt es sich um ein voreingestelltes, also nicht variables Ventil. Dem gegenüber ist das Steuerventil 27 durch einen Magneten 28 betätigt, so dass es über Magneteinstellung von 0 bis 10 Volt z. B. in Abhängigkeit von einem vorgegebenen Prozess betätigt werden kann.

[0024] Fig. 5 zeigt in verschiedenen Ansichten ein praktisches Ausführungsbeispiel des Betätigungsgerätes nach Fig. 1, wobei das Gehäuse 1 als etwa rechteckiger Block ausgebildet ist, auf dessen Oberseite das Zusatzgehäuse 19 für den Ölraum 16 und das Schaltventil 20 angesetzt ist. Das Überdruckventil 23 ist in dem Zusatzgehäuse 19 angeordnet. Mit 40 ist in Fig. 5 der Anschluß für die elektrischen Versorgungsleitungen für den Elektromotor wiedergegeben, die druckdicht in das Gehäuse 1 geführt sind. Bei 23 ist in Fig. 5 das Überdruckventil wiedergegeben und bei 24 die einstellbare Drossel.

[0025] Es sind verschiedene Abwandlungen der beschriebenen Bauform möglich. So kann bei einer anderen Ausgestaltung der Pumpe 3 der Ringkolben auch auf dem Außenumfang des Motors 2 angeordnet werden, insbesondere wenn der Motor 2 einen kleineren Außendurchmesser aufweist als das Pumpengehäuse.

Der in dem Zusatzgehäuse 19 untergebrachte drucklose Ölraum 16 kann auch im Gehäuse 1 integriert werden, jedoch ist es für die unterschiedliche Ausgestaltung einzelner Typen von Betätigungsgeräten zweckmäßig, den Ölraum 16 mit den zugeordneten Ventilen zusätzlich am Gehäuse 1 anzubringen. Zum Erreichen kürzester Stellzeiten des Kolbens ist es zweckmäßig, den Ölraum 16 mit den zugeordneten Ventilen so dicht wie möglich am Kolben 4, 4' bzw. 30 anzuordnen.

[0026] Das Betätigungsgerät nach Fig. 1 kann eine vertikale bis horizontale Stellung einnehmen, um an der Kolbenstange 7 eine Betätigungsbewegung auszuführen. Bei der Ausführungsform nach Fig. 3 ist das Ölvolume im Ölreservoir 16 durch ein elastisches Glied, beispielsweise eine Gummiwand 29 gegenüber einem mit atmosphärem Druck über eine Leitung 33 beaufschlagten Raum abgegrenzt. Diese elastische Gummiwand 29 dient zur Kompensation des Ölvolumentums und ermöglicht einen lageunabhängigen Einbau des Betätigungsgerätes. Die Gummiwand 29 wird zweckmäßigerweise durch einen in dem Gehäuseteil 19 geführten Kolben 34 geführt, der von atmosphärem Druck beaufschlagt ist und eine Ausgleichsbewegung in Pfeilrichtung ausführen kann. Neben dem Volumenausgleich dient das elastische Glied 29 auch für eine luftfreie Füllung des Zylinderraumes.

[0027] Der Kraft- als auch der Hubbereich des Betätigungsgerätes kann im Rahmen eines Typenprogramms entsprechend den jeweiligen Anforderungen eingestellt bzw. ausgelegt werden.

[0028] Das Betätigungsgerät kann für die verschiedensten Einsatzzwecke verwendet werden, beispielsweise als Bremslüftgerät oder auch als Spreizgerät, wobei die Kolbenstange zwischen zu spreizende Elemente eingreift.

[0029] Der in Fig. 1 nur durch Umrißlinien wiedergegebene Motor 2 wird zweckmäßigerweise in eine entsprechende Ausnehmung des Gehäuses 1 eingepreßt. Es ist aber auch möglich, den Motor 2 auf ein Gehäuse 1 aufzusetzen, das die Pumpe 3 mit dem umgebenden Zylinderraum 5 und dem Kolben 4 aufnimmt.

[0030] Nach einer weiteren Ausgestaltung kann anstelle einer Schraubenspindelpumpe oder einer Zahnradpumpe auch eine Flügelradpumpe vorgesehen werden, die bei dem Ausführungsbeispiel in Fig. 1 Hydraulikmedium aus dem Ansaugraum 11 ansaugt und in den Kanal 13 fördert. Hierbei wird um das nicht dargestellte Flügelrad der Pumpe ein Zylinder angeordnet, auf dessen Außenumfang der Kolben 4 unter Zwischenschaltung des Ringspaltes 18 geführt ist, während die offene Seite des Zylinders der Ansaugöffnung 12 entspricht und die gegenüberliegende Seite druckdicht mit dem Motorgehäuse oder einem entsprechenden Druckkanal 13 verbunden ist.

[0031] Fig. 6 zeigt zwei Arten der Anbringung eines Betätigungsgerätes nach der Erfindung. Bei der Anordnung nach Fig. 6a ist das Gehäuse 1 an einem Bauteil oder einem stationären Teil 34 bei 35 gelenkig ange-

bracht. Die auf der gegenüberliegenden Seite aus dem Gehäuse ragende Kolbenstange 7 kann beispielsweise mit einem Hebel 36 gelenkig verbunden sein.

Bei der Anordnung nach Fig. 6b ist das Gehäuse 1 mit einem Bauteil oder einem stationären Teil 37 fest verschraubt, wobei die Kolbenstange 7 durch dieses Bauteil ragt.

[0032] Die Anpassung der Leistung des Betätigungsgerätes erfolgt zweckmäßigerweise über Kühlrippen, die als gesonderte Kühleinheiten auf dem Umfang des Gehäuses 1 angeschraubt werden können, wie dies Fig. 7 zeigt. Hierbei werden unabhängig vom Gehäuse 1 selbständige Kühleinheiten 38 ausgebildet, die je nach Gehäuseausgestaltung mit kürzeren (Fig. 7a) oder längeren Rippen (Fig. 7b) versehen sind. Hierbei können die einzelnen Kühleinheiten 38 auch unterschiedlich breite Rippen aufweisen. Je nach Leistung des Betätigungsgerätes können solche selbständige Kühleinheiten 38 am Gehäuse 1 des Betätigungsgerätes auf einer oder mehreren Seiten angeschraubt oder angeklebt werden.

Patentansprüche

1. Elektrohydraulisches Betätigungsgerät, umfassend eine in einem Gehäuse (1) angeordnete, von einem Elektromotor (2) angetriebene Pumpe (3), wobei das von der Pumpe abgegebene Druckmittel einen im Gehäuse geführten Kolben (4; 30) beaufschlagt, dessen Kolbenstange (7) als Betätigungs-element aus dem Gehäuse (1) vorsteht, dadurch gekennzeichnet, daß der hochdruckseitige Zylinderraum (5, 5a) des Kolbens (4; 30) um einen Abschnitt der Pumpe (3) bzw. um einen Abschnitt der Motor-Pumpeneinheit ausgebildet ist.
2. Betätigungsgerät nach Anspruch 1, wobei der Hochdruckkanal (13) von der Pumpe (3) durch den im Gehäuse (1) angeordneten Motor bzw. durch den Motorraum führt.
3. Betätigungsgerät nach den Ansprüchen 1 und 2, wobei der Kolben (4; 30) topfförmig ausgebildet ist und einen Abschnitt der Motor-Pumpeneinheit übergreift.
4. Betätigungsgerät nach den Ansprüchen 1 bis 3, wobei die von der Kolbenstange (7) abgewandte Seite des Kolbens (4'; 30) im Hochdruckbereich (5a) liegt.
5. Betätigungsgerät nach den Ansprüchen 1 bis 3, wobei ein Ringkolben (4) an einem topfförmigen Teil (6) auf der Seite der Kolbenstange (7) im Hochdruckbereich (5) liegt.
6. Betätigungsgerät nach den Ansprüchen 1 bis 4, wobei der hochdruckseitige Zylinderraum (5a) auf dem

5 Außenumfang eines topfförmigen Bauteils (31) ausgebildet ist, das einen Abschnitt der Pumpe (3) bzw. einen Abschnitt der Motor-Pumpeneinheit übergreift und die Hochdruckseite von der Ansaugseite (11) der Pumpe (3) trennt.

7. Betätigungsgerät nach Anspruch 6, wobei zwischen dem topfförmigen Bauteil (31) und einem topfförmigen Kolben (30), der das Bauteil (31) übergreift, in Achsrichtung verlaufende Nuten (32) ausgebildet sind, welche der Boden des topfförmigen Kolbens (30) mit dem hochdruckseitigen Zylinder-
raum (5a) verbinden.
- 10 8. Betätigungsgerät nach Anspruch 5, wobei der Ringkolben (4, 4') mit einem topfförmigen Verlängerungsabschnitt (6) einen Abschnitt der Pumpe (3) bzw. einen Abschnitt der Motor-Pumpeneinheit übergreift und den Ansaugbereich (11) der Pumpe vom Hochdruckbereich (5, 5a) trennt.
- 15 9. Betätigungsgerät nach Anspruch 8, wobei zwischen dem Verlängerungsabschnitt (6) und dem Außenumfang des Pumpengehäuses ein Ringspalt (18) ausgebildet ist, der den Ansaugraum (11) der Pumpe (3) über eine Ausgleichsleitung (15) mit einem Ölreservoir (16) verbindet.
- 20 10. Betätigungsgerät nach den Ansprüchen 6 und 7, wobei zwischen Außenumfang des Pumpengehäuses und topfförmigen Bauteil (31) ein Ringspalt (18) ausgebildet ist, der den Ansaugraum (11) der Pumpe über einen Ausgleichskanal (15) mit einem Ölreservoir (16) verbindet.
- 25 11. Betätigungsgerät nach den vorhergehenden Ansprüchen, wobei das Ölreservoir (16) in einem am Gehäuse (1) angebrachten Zusatzgehäuse (19) ausgebildet ist.
- 30 12. Betätigungsgerät nach den vorhergehenden Ansprüchen, wobei das Ölreservoir (16) möglichst nahe am Kolben (4; 30) angeordnet ist.
- 35 13. Betätigungsgerät nach den Ansprüchen 11 und 12, wobei das Ölvolume im Ölreservoir (16) durch ein elastisches Glied (29) begrenzt ist, das von atmosphärem Druck beaufschlagt ist.
- 40 14. Betätigungsgerät nach den vorhergehenden Ansprüchen, wobei die Pumpe (3) als Schraubenspindelpumpe oder Zahnradpumpe ausgebildet ist, um einen möglichst geringen Durchmesser des Pumpengehäuses zu erhalten.
- 45 15. Betätigungsgerät nach den vorhergehenden Ansprüchen, wobei zwischen Druckkanal (14) und Rücklaufkanal (17) eine einstellbare Drossel (24) in

der mit einem Schaltventil (20) versehenen Verbindungskanal (22) und zwischen Pumpe (3) und Abzweigung der Verbindungskanal (22) ein Rückschlagventil (25) vorgesehen ist.

16. Betätigungsgerät nach Anspruch 15, wobei zwischen Druckkanal (13, 14) und Rücklaufkanal (17) ein Steuerventil (27) zur prozessabhängigen Stellkraftregelung über Sollwertvorgabe vorgesehen ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6

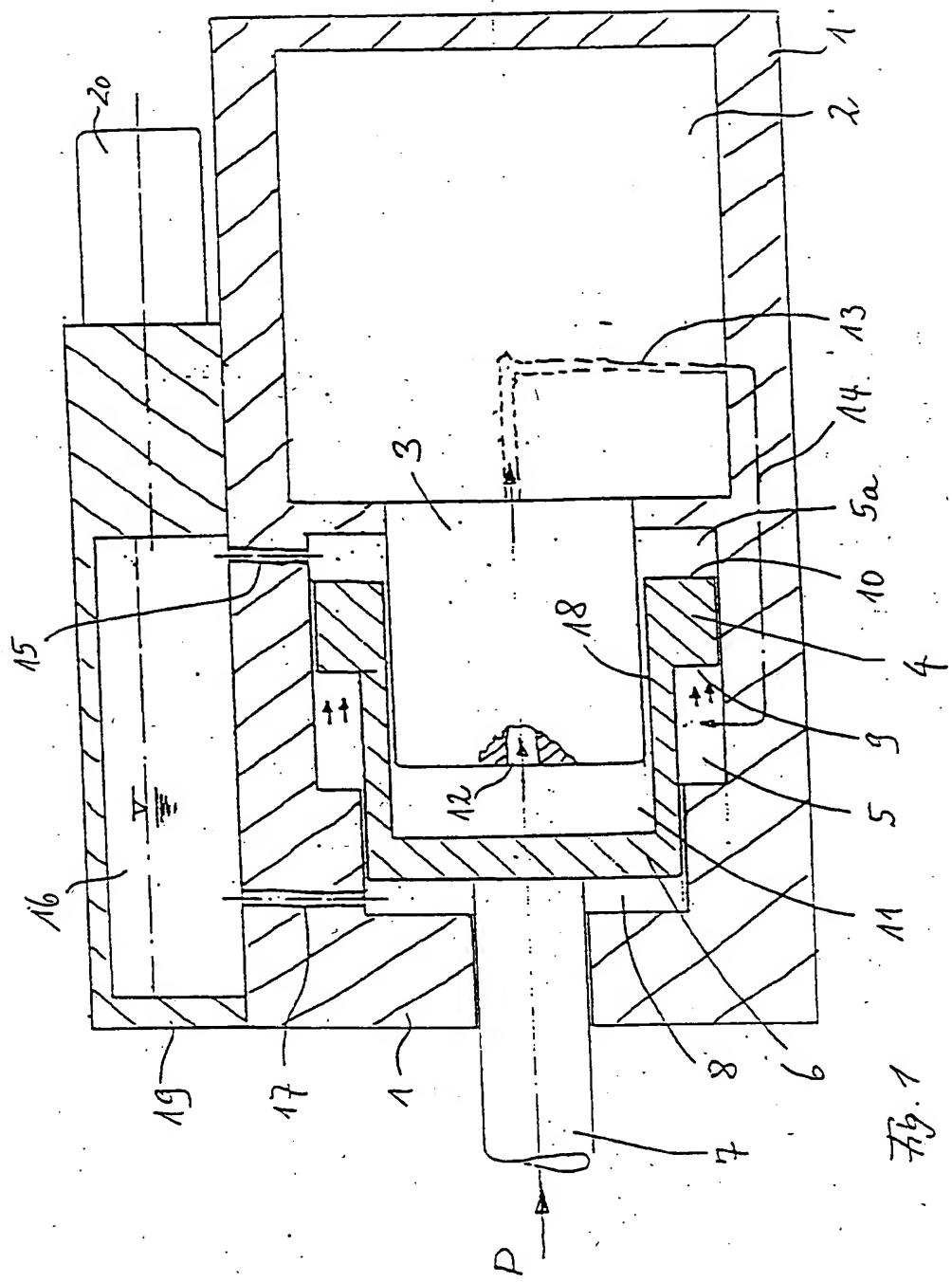
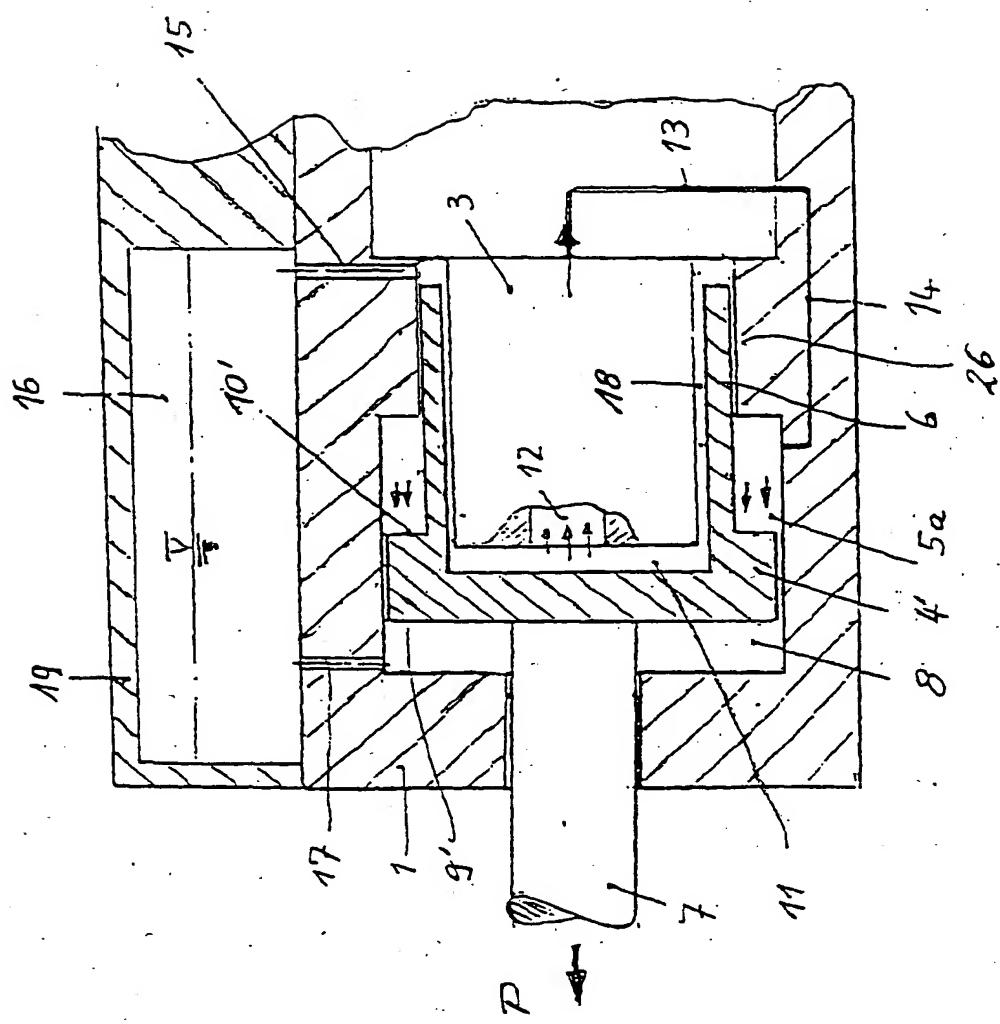
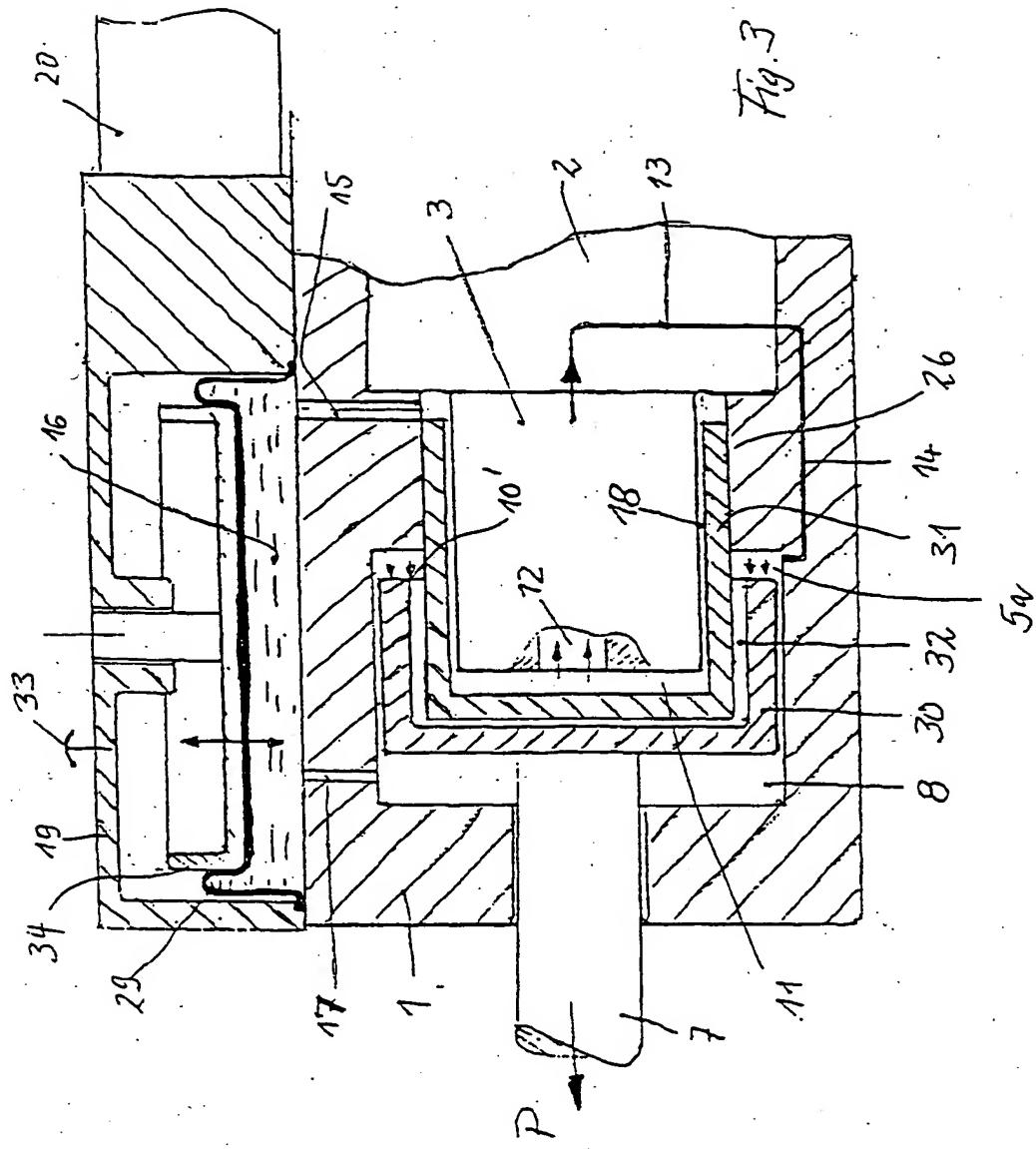
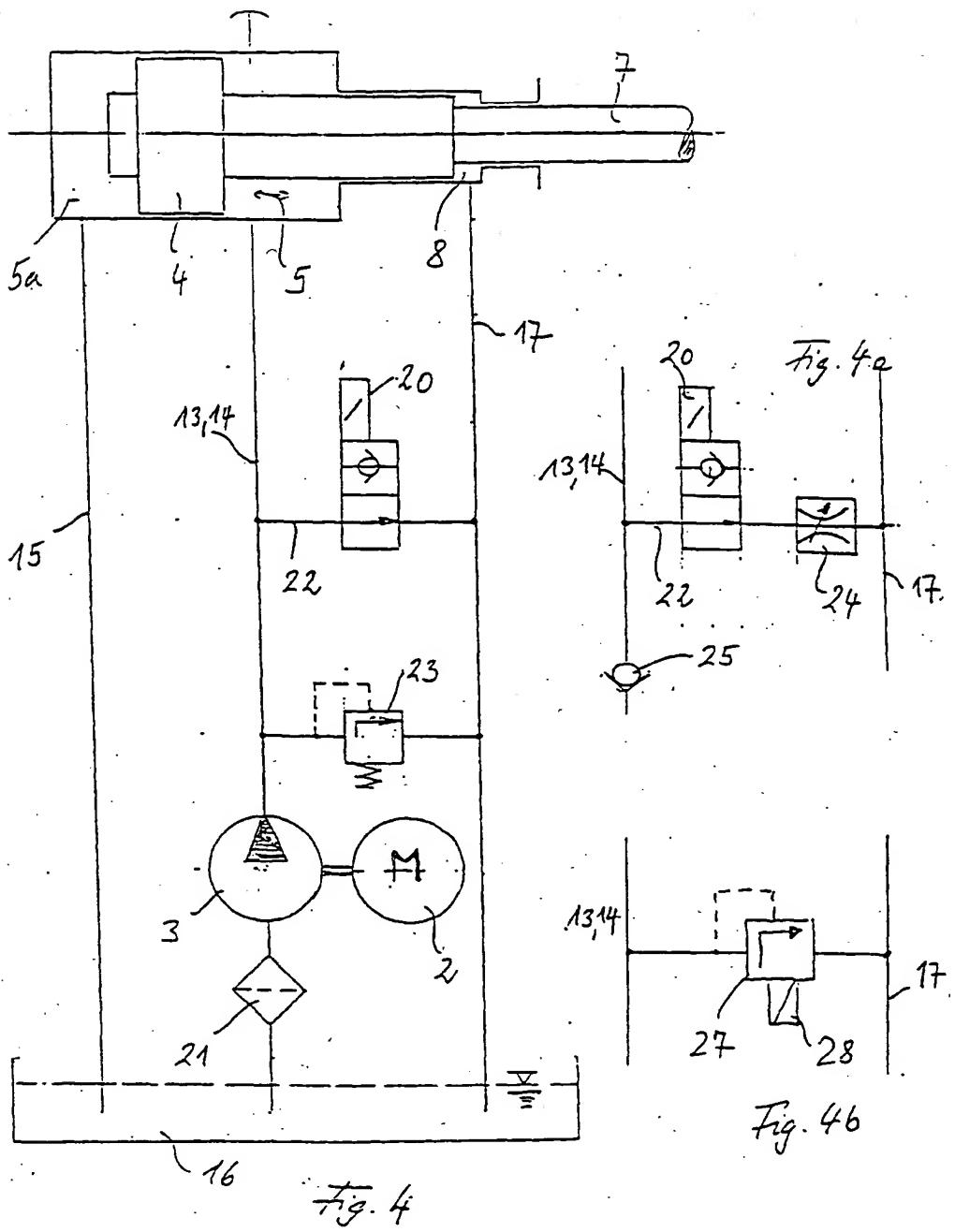


Fig. 2







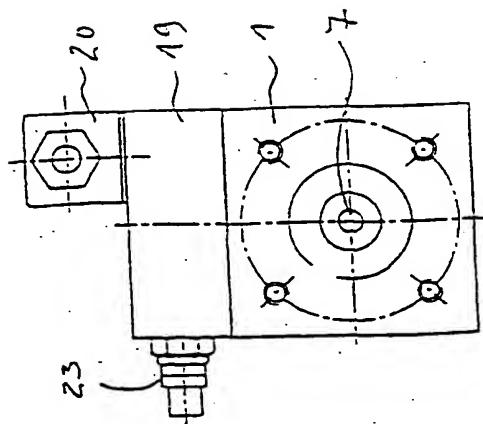
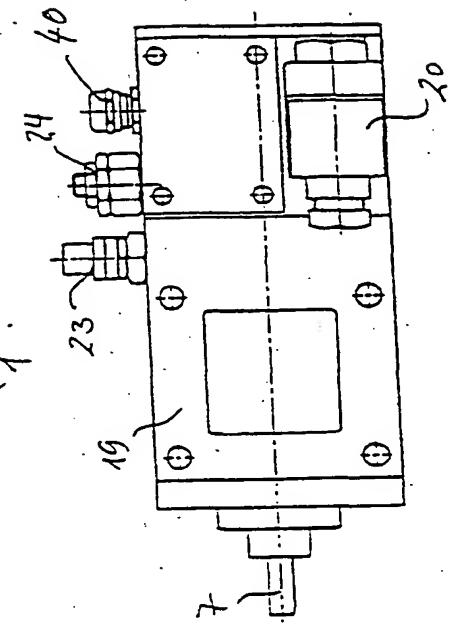
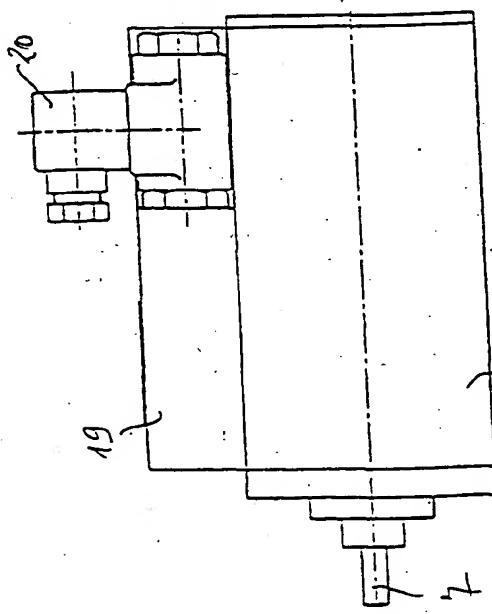
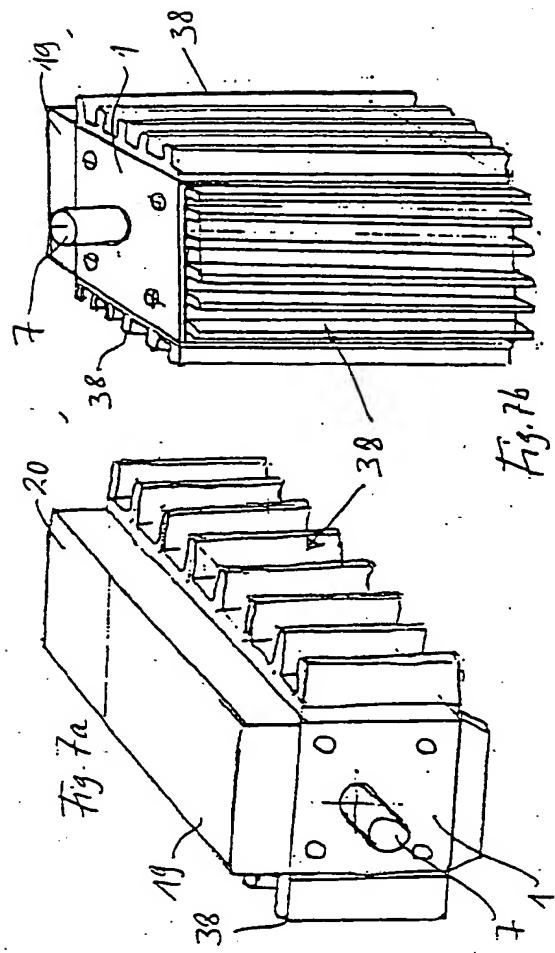
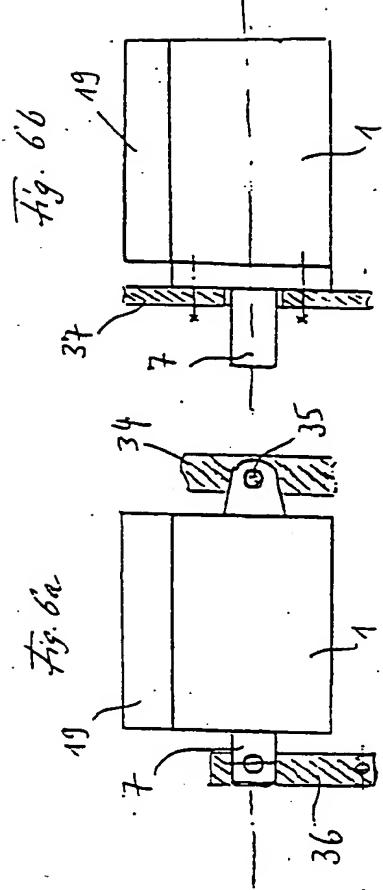


Fig. 5







Europäisches Parlament

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

EP 1158181 A3



(15)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:
02.01.2004 Patentblatt 2004/01

(51) Int Cl.7: **F15B 15/18**

(43) Veröffentlichungstag A2:
28.11.2001 Patentblatt 2001/48

(21) Anmeldenummer: 91111167-1

(22) Anmeldedatum: 10.05.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR

(72) Erfinder: Gentzsch, Torsten, Dipl.-Ing.
39387 Oschersleben (DE)

Benannte Erstreckungsstaaten:

(74) Vertreter: **Klingseisen, Franz, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte,
Dr. F. Zumstein,
Dipl.-Ing. F. Klingseisen,
Postfach 10 15 61
80089 München (DE)

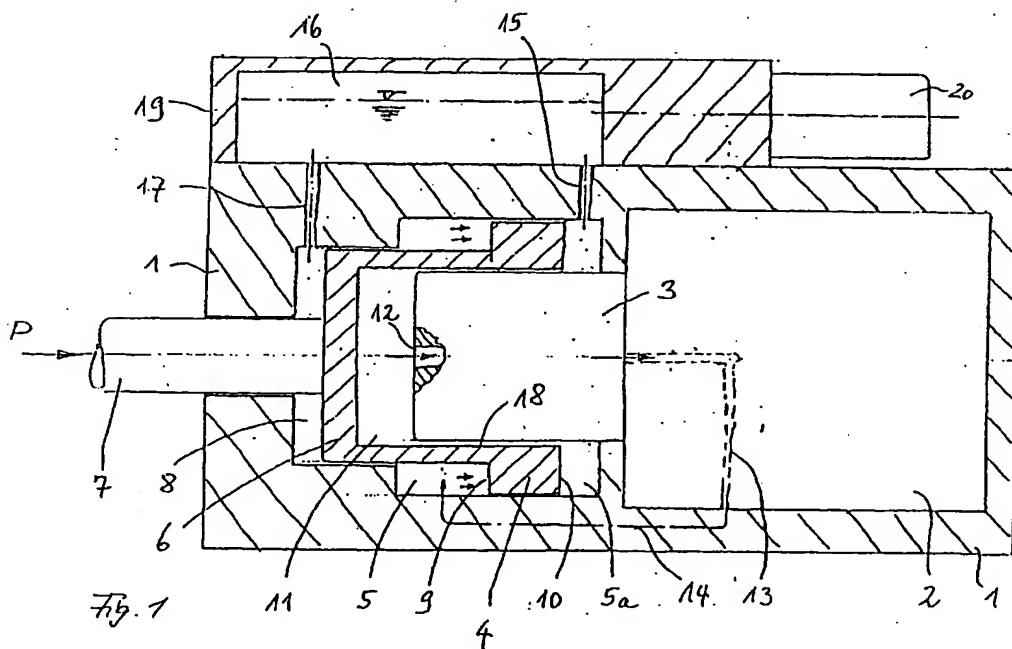
(30) Priorität: 26.05.2000 DE 10026147

(71) Anmelder: **EMG-ELTMA Hebezeuge Oschersleben GmbH**
39387 Oschersleben (DE)

(54) Elektrohydraulisches Betätigungsgerät

(57) Bei einem elektrohydraulischen Betätigungsgerät, umfassend eine in einem Gehäuse (1) angeordnete, von einem Elektromotor (2) angetriebene Pumpe (3), wobei das von der Pumpe abgegebene Druckmittel einen im Gehäuse geführten Kolben (4; 30) beauf-

schlagt, dessen Kolbenstange (7) als Betätigungssegment aus dem Gehäuse (1) vorsteht, wird zur Erzielung einer möglichst kompakten Bauform der hochdruckseitige Zylinderraum (5, 5a) des Kolbens (4; 30) um einen Abschnitt der Pumpe (3) bzw. um einen Abschnitt der Motor-Pumpeneinheit ausgebildet.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 11 1167

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)		
X	DE 852 188 C (ELEKTRO MECHANIK G M B H WENDE) 13. Oktober 1952 (1952-10-13) * Seite 2, Zeile 76 - Seite 3, Zeile 16; Abbildungen 1,2 *	1,3,4,6, 7	F15B15/18		
Y	---	11-16			
A	US 5 758 862 A (STURMAN ODED E) 2. Juni 1998 (1998-06-02) * Spalte 2, Zeile 63 - Spalte 3, Zeile 7; Abbildung 1 *	1			
Y	---	11-13			
A	US 2 457 467 A (HARTMAN MILTON V) 28. Dezember 1948 (1948-12-28) * Spalte 2, Zeile 24-36; Abbildungen 1,2 *	1			
Y	---	14			
A	DE 15 50 812 A (KLOSE KOMMANDIT GES) 9. Oktober 1969 (1969-10-09) * Seite 2, Absatz 4 - Seite 3, Absatz 1; Abbildungen 1,2 *	1			
Y	---	15,16			
A	US 2 035 813 A (JOHNSON CARL E) 31. März 1936 (1936-03-31) * Seite 2, rechte Spalte, Zeile 24-60; Abbildung 1 *	1,2	F15B F04B		
A	GB 2 120 322 A (ELEKTRO MECHANIK GMBH WENDENER) 30. November 1983 (1983-11-30) * Seite 2, Zeile 81-96; Abbildung 2 *	1,11-13			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt					
Recherchenart	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer			
MÜNCHEN	14. Oktober 2003	Busto, M			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE					
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze				
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist				
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument				
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument				
P : Zwischenliteratur	S : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument				

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 11 1167

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Orientierung und erfolgen ohne Gewähr.

14-10-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 852188	C	13-10-1952		KEINE		
US 5758862	A	02-06-1998		KEINE		
US 2457467	A	28-12-1948		KEINE		
DE 1550812	A	09-10-1969	DE	1550812 A1		09-10-1969
US 2035813	A	31-03-1936		KEINE		
GB 2120322	A	30-11-1983	DE	3218001 A1		17-11-1983
			BR	8301752 A		13-12-1983
			DD	209882 A5		23-05-1984
			HU	185827 B		28-04-1985
			IN	157026 A1		04-01-1986
			JP	58203204 A		26-11-1983

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82